

5

10

## **HF-Kuppler zum Verbinden eines Koaxialsteckers mit einer HF-Übertragungsleitung auf einer Leiterplatte**

Die vorliegende Erfindung betrifft einen HF-Kuppler zum Verbinden eines Koaxialsteckers mit einer HF-Übertragungsleitung auf einer Leiterplatte, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

15

Bei der Herstellung von in einem Metallgehäuse zur Abschirmung angeordneten Leiterplatten mit einem HF-Anschluß, welcher durch das Gehäuse hindurch geführt ist, wird zunächst die bestückte und in einem Heißluftofen verlötete Leiterplatte in dem offenen Gehäuse montiert und in einem nachfolgenden manuellen Arbeitsschritt ein HF-Koaxialstecker durch einen Gehäusedurchbruch eingeschoben. Entsprechende Löffahnen am HF-Koaxialstecker müssen nun separat mit der Leiterplatte verlötet werden, bevor ein das Gehäuse verschließender Deckel montiert werden kann. Dieser Herstellungsprozeß ist dahingehend nachteilig, daß der zusätzliche, manuelle Lötvorgang einen hohen Aufwand erfordert und keine so hohe Prozeßsicherheit bietet wie das Löten der Bauteile im Heißluftofen. Zusätzlich können Leiterplatte bzw. HF-Koaxialstecker bei etwaigen Schäden nicht einfach ausgetauscht werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen HF-Kuppler der o.g. Art dahingehend zu verbessern, daß ein automatisierter Herstellungsprozeß prozeßsicher und mit weniger Aufwand ausgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen HF-Kuppler der o.g. Art mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

35

Bei einem HF-Kuppler der o.g. Art ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß der HF-Kuppler wenigstens ein erstes Paar Federlamellen, welches zum elektrischen Kontaktieren eines Mittelleiters des Koaxialsteckers angeordnet und ausgebildet ist, sowie wenigstens ein zweites Paar Federlamellen, welches zum elektrischen Kontaktieren eines Außenleiters des Koaxialsteckers angeordnet und ausgebildet ist, aufweist, wobei wenigstens eine Federlamelle des ersten Paares an einem dem Koaxialstecker abgewandten Ende eine Kontaktfläche zum elektrischen Verbinden des HF-Kupplers mit der HF-Übertragungsleitung auf der Leiterplatte sowie zum mechanischen Verbinden mit der Leiterplatte und wenigstens eine Federlamelle des zweiten Paares an einem dem Koaxialstecker abgewandten Ende eine Kontaktfläche zum elektrischen Verbinden des HF-Kupplers mit einem Massekontakt auf der Leiterplatte sowie zum mechanischen Verbinden mit der Leiterplatte aufweist.

Dies hat den Vorteil, daß gleichzeitig mit dem Bestücken und Verlöten von Bauteilen auf der Leiterplatte auch der HF-Kuppler bestückt und verlötet werden kann, wobei zur Herstellung einer HF-Verbindung bzw. elektrischen Kontaktierung mit der Leiterplatte, beispielsweise durch ein Gehäuse hindurch, lediglich der Koaxialstecker in die Federlamellen eingeschoben werden muß, ohne daß zur Herstellung der elektrischen Kontakte zwischen HF-Koaxialstecker und Leiterplatte zusätzliche Lötarbeiten erforderlich sind. Dadurch kann zusätzlich der Koaxialstecker jederzeit entfernt bzw. ausgetauscht werden, ohne dazu ein die Leiterplatte umgebendes Gehäuse öffnen und Lötarbeiten durchführen zu müssen.

Ein einfaches und maschinelles Bestücken von Leiterplatten mit dem HF-Kuppler in Form eines oberflächenmontierbaren Bauteils erzielt man dadurch, daß die Kontaktflächen der Federlamellen in einer Ebene parallel zur Leiterplatte angeordnet sind.

Zweckmäßigerweise weist der Koaxialstecker einen Gehäusedurchführungsabschnitt für ein die Leiterplatte umgebendes Gehäuse auf.

In einer bevorzugten Ausführungsform erstrecken sich alle Federlamellen in einer Ebene parallel zur Leiterplatte.

5 Für eine gute und sichere Signalübertragung sind die Federlamellen des ersten Paares im Bereich der Kontaktfläche einstückig ausgebildet.

Zum Ausbilden eines vorbestimmten Fangbereiches für einen Kontaktbereich des Koaxialsteckers sind die Federlamellen eines Paares an ihrem dem Koaxialstecker zugewandten Ende voneinander weg abgewinkelt.

10

Um das automatische Anordnen des HF-Kupplers auf einer Leiterplatte in einem Bestückungsautomat zu erleichtern, weist der HF-Kuppler ein Gehäuse auf, welches alle Federlamellen trägt. Dadurch muß eine Greifspitze des Bestückungsautomaten lediglich das Gehäuse fassen und auf der Leiterplatte positionieren, wodurch automatisch alle Federlamellen korrekt angeordnet und positioniert sind.  
15 Das Gehäuse ist zweckmäßigerweise als ebenes Bauteil ausgebildet und weist bevorzugt wenigstens einen Zapfen auf, welcher sich von dem Gehäuse weg zum Eingriff in die Leiterplatte erstreckt.

20 Zweckmäßigerweise weist das Gehäuse eine Ausnehmung auf, in die freie, dem Koaxialstecker zugewandte Enden der Federlamellen hinein ragen. Hierdurch kann der Koaxialstecker ohne wesentliche Anpassungen an das Gehäuse des HF-Kupplers zwischen die Federlamellen eingeschoben werden.

25 In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der Zapfen zum Eingriff in ein Loch der Leiterplatte ausgebildet, wobei der Zapfen wenigstens eine Rastnase aufweist, welche in radialer Richtung bzgl. des Zapfens über dessen Außenumfang hinausragt, wobei die Rastnase am Zapfen derart angeordnet und ausgebildet ist, daß der Außenumfang des Zapfens im Bereich der Rastnase kleiner ist als  
30 der Durchmesser des Loches in der Leiterplatte, wobei der Außenumfang des in das Loch der Leiterplatte hinein ragendem Abschnittes des Zapfens derart ausgebildet ist, daß sich zwischen dem Außenumfang dieses Abschnittes und der Innenwandung des Loches der Leiterplatte über wenigstens einen Teil des Außenumfangs ein derartiger Zwischenraum mit Kapillarität für Lot ergibt, daß während

eines Lötvorgangs auf einer Oberfläche der Leiterplatte befindliches Lot durch Kapillarwirkung in den Zwischenraum hinein und diesen ausfüllend eindringt.

5 Dies hat den Vorteil, daß zum Bestücken und Verrasten des Bauteils auf der Leiterplatte keine besonders hohe Kraft notwendig ist, so daß diese Arbeit automatisiert maschinell auf einer Fertigungsstraße für Leiterplatten mit Bestückungsautomat und Heißluftofen durchgeführt werden kann, wobei nach dem Lötvorgang im Heißluftofen automatisch eine Verrastung des Bauteils mit dem in das Loch der Leiterplatte eingedrungenen Lot hergestellt ist. Gleichzeitig ergibt sich ein tole-  
10 ranzfreier Formschluß zwischen Zapfen und Innenumfang des Loches der Leiterplatte in einer Ebene der Leiterplatte. Die Bestückung von Bauteilen mit Verrastung kann dadurch sehr kostengünstig bei gleichzeitig hohen Haltekräften und wenig Toleranz erfolgen.

15 Eine formschlüssige Verbindung ohne Toleranzen in Richtung entlang einer Längsachse des Loches der Leiterplatte erzielt man dadurch, daß die Rastnase am Zapfen derart angeordnet und ausgebildet ist, daß bei vollständig auf die Leiterplatte aufgesetztem Bauteil die Rastnase innerhalb des Loches der Leiterplatte angeordnet ist.

20

Zum weiteren Unterstützen der Kapillarwirkung ist der Umfang des Zapfens in Längsrichtung über den gesamten im Loch der Leiterplatte befindlichen Abschnitt mit wenigstens einer Ausnehmung ausgebildet.

25 Einen besonders guten Formschluß zwischen dem in das Loch der Leiterplatte eindringenden Lot und der Leiterplatte erzielt man dadurch, daß das Loch in der Leiterplatte metallisiert ist.

30 Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in:

Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen HF-Kupplers in perspektivischer Darstellung von oben,

Fig. 2 den HF-Kuppler gemäß Fig. 1 in perspektivischer Darstellung von unten,

Fig. 3 den HF-Kuppler gemäß Fig. 1 in eingebautem Zustand und mit aufgeschobenem HF-Koaxialstecker in perspektivischer Darstellung von oben,

5

Fig. 4 den HF-Kuppler gemäß Fig. 1 in eingebautem Zustand und mit aufgeschobenem HF-Koaxialstecker in teilweise geschnittener Ansicht von unten,

10 Fig. 5 eine bevorzugte Ausführungsform eines Bauteils aufgesetzt auf eine Leiterplatte in Aufsicht,

Fig. 6 eine Ansicht von Detail X von Fig. 5 vor einem Lötvorgang,

15 Fig. 7 eine Schnittansicht entlang Linie A-A von Fig. 6,

Fig. 8 eine Ansicht von Detail X von Fig. 5 nach einem Lötvorgang und

Fig. 9 eine Schnittansicht entlang Linie B-B von Fig. 8.

20

Die in Fig. 1 und 2 dargestellte, bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen HF-Kupplers ist als oberflächenmontierbares Bauteil (SMD - Surface Mount Device)) ausgebildet und umfaßt ein Gehäuse 10, in dem ein erstes Paar  
25 Federlamellen 12, 14 und ein zweites Paar Federlamellen 16, 18 angeordnet sind. Das Gehäuse 10 weist an einer Seite eine Ausnehmung 20 auf, in der die Federlamellen 12, 14, 16, 18 frei liegen. Die Federlamellen 12, 14, 16, 18 sind derart  
angeordnet und federnd elastisch, daß das erste Paar Federlamellen 12, 14 einen Innenleiter eines HF-Koaxialsteckers und das zweite Paar Federlamellen 16, 18  
30 einen Außenleiter des HF-Koaxialsteckers mit jeweiligen freien Enden im Bereich der Ausnehmung 20 elektrisch kontaktiert, wie später noch genauer beschrieben wird. An den jeweiligen freien Enden in der Ausnehmung 20 sind die Federlamellen 12, 14 bzw. 16, 18 eines Paares voneinander weg abgewinkelt, so daß sich ein gewisser Fangbereich ergibt, damit ein Einschieben des HF-Koaxialsteckers

zwischen die Federlamellen 12, 14, 16, 18 auch dann gewährleistet ist, wenn die Ausrichtung zwischen HF-Koaxialstecker und HF-Kuppler toleranzbedingt nicht exakt fluchtet.

- 5 Wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich, weist jede Federlamelle 12, 14, 16, 18 an einem der Ausnehmung 20 bzw. dem HF-Koaxialstecker abgewandten Ende eine Kontaktfläche 22, 24, 28 auf, wobei die Federlamellen 12, 14 des ersten Paares im Bereich der Kontaktfläche 24 einstückig ausgebildet sind. Diese Kontaktflächen sind in einer Ebene angeordnet und bilden jeweilige Lötflächen zum elektrischen
- 10 Kontaktieren von Kontakten auf einer Leiterplatte und zum mechanischen Verbinden mit der Leiterplatte, wie nachfolgend noch genauer beschrieben wird.
- Seitlich am Gehäuse 10 sind Zapfen 28 angeordnet, welche einstückig mit dem Gehäuse 10 ausgebildet sind und sich im wesentlichen senkrecht zur Ebene der Kontaktflächen 22, 24, 26 erstrecken. Diese Zapfen 28 dienen zum Eingriff in entsprechende Ausnehmungen in der Leiterplatte, um den HF-Kuppler relativ zur Lei-
- 15 terplatte exakt zu positionieren und mechanisch zu fixieren.

In den Fig. 3 und 4 ist beispielhaft ein Einbauzustand für einen erfindungsgemäßen HF-Kuppler dargestellt. Die Zapfen 28 greifen in Löcher 30 in der Leiterplatte

20 32. Diese Leiterplatte 32 ist bereits in ein Gehäuse 34 eingebaut. Dieses Gehäuse 34 weist einen Durchbruch 36 für einen HF-Koaxialstecker 38 mit Innenleiter 40 und Außenleiter 42 auf. Wie insbesondere aus Fig. 4 ersichtlich, kann auch nach vollständigem Verschließen des Gehäuses 34 der Koaxialstecker einfach von außen durch den Durchbruch 36 eingeschoben werden, wobei das erste Paar Feder-

25 lamellen 12, 14 den Innenleiter 40 und das zweite Paar Federlamellen 16, 18 den Außenleiter 42 elektrisch kontaktiert. Hierbei sind die Federlamellen eines Paares 12, 14 bzw. 16, 18 derart voneinander beanstandet, daß der Innenleiter 40 bzw. der Außenleiter 42 die freien, federnd elastischen Enden der Federlamellen 12, 14, 16, 18 auseinander drückt, so daß sich eine entsprechende Kontaktkraft ergibt, die zusammen mit einer Kontaktfläche einen elektrischen Kontakt herstellt.

30

Ein Herstellungsverfahren für Leiterplatten mit Gehäuse und Durchbruch für einen HF-Anschluß stellt sich wie folgt dar: Zuerst wird auf die Leiterplatte maschinell eine Lotpaste aufgetragen und alle Bauteile einschließlich des erfindungsgemä-

ßen HF-Kupplers werden maschinell aufgebracht (maschinelle Bestückung). Anschließend erfolgt der Lötprozeß in einem Heißluftofen (reflow löten). Hierbei werden die Kontaktflächen 22, 24, 26 des erfindungsgemäßen HF-Kupplers mit entsprechenden Kontaktstellen auf der Leiterplatte 32 verlötet. Die Kontaktfläche 24  
5 der Federlamellen 12, 14 des ersten Paares, welches den Mittelleiter 40 des HF-Koaxialsteckers kontaktiert, wird dabei mit einer HF-Signalleitung auf der Leiterplatte 32 elektrisch verbunden. Die Kontaktflächen 22 und 26 der Federlamellen 16, 18 des zweiten Paares werden dabei jeweils mit Massekontakten auf der Leiterplatte 32 elektrisch verbunden. Wie bei SMD-Bauteilen üblich, schafft die Löt-  
10 verbindung auch gleichzeitig eine mechanische Verbindung mit der Leiterplatte 32. Eine zusätzlich mechanische Fixierung stellen die beiden Zapfen 28 zur Verfügung, wobei die Zapfen 28 die beim späteren Einstecken des HF-Koaxialsteckers seitlich auftretenden Kräfte abfangen, so daß diese nicht die Lötverbindungen beschädigen. Anschließend wird die Leiterplatte 32 in das Gehäuse 43 eingebaut  
15 und das Gehäuse 34 verschlossen. Durch den Durchbruch 36 wird dann der HF-Koaxialstecker 38 eingeschoben, wobei durch die Anordnung und Ausbildung der Federlamellen 12, 14, 16, 18 entsprechende elektrische Kontakte zwischen der HF-Signalleitung auf der Leiterplatte 32 und dem Mittelleiter 40 des HF-Koaxialsteckers 38 einerseits sowie zwischen entsprechenden Massekontak-  
20 ten auf der Leiterplatte 34 und dem Außenleiter 42 des HF-Koaxialsteckers 38 andererseits automatisch durch das Einschieben des HF-Koaxialsteckers 38 und ohne weitere Lötarbeiten über den HF-Kuppler hergestellt werden. Der HF-Koaxialstecker 38 wird in das Gehäuse 34 eingepreßt, wobei dies ebenfalls maschinell auf einer Fertigungsstraße erfolgen kann.

25

Fig. 5 zeigt eine bevorzugte Weiterbildung des Bauteils für die Leiterplatte 32. Das Bauteil umfaßt das Gehäuse 10 und die zwei Zapfen 28. In Fig. 1 ist das Bauteil auf die Leiterplatte 32 aufgesetzt, wobei jeder Zapfen 28 in ein metallisiertes Loch 30 in der Leiterplatte 32 greift.

30

Fig. 6 und 7 veranschaulichen zusätzlich den Zustand des aufgesetzten Bauteils vor einem Lötvorgang, wobei eine Metallisierung 56 des Loches 30 ersichtlich ist. Um einen Teil des Umfangs des Loches 30 ist Lotpaste 50 aufgetragen, und der Zapfen 28 ragt in das Loch 30 hinein. Der Zapfen 28 ist an seinem freien Ende mit

einer Rastnase 52 ausgebildet, wobei der Durchmesser des Zapfens 28 im Bereich der Rastnase 52 kleiner ist als der Innendurchmesser des Loches 30. Auch im restlichen Abschnitt des Zapfens 28, der in das Loch 30 eingreift, ist der Durchmesser des Zapfens 28 kleiner ausgebildet als der Innendurchmesser des Loches 30. Zusätzlich ist die Länge des Zapfens 28 derart gewählt, daß sich bei vollständig auf die Leiterplatte 32 aufgesetztem Bauteil die Rastnase 52 noch innerhalb des Loches 30 befindet, wie insbesondere aus Fig. 7 ersichtlich. Zusätzlich ist der Zapfen 28 in Längsrichtung mit Ausnehmungen 53 versehen, wie insbesondere aus Fig. 6 ersichtlich. Der geringere Durchmesser des Zapfens 28 im Vergleich zum Loch 30 und die Ausnehmungen 54 sind derart gewählt, daß zwischen dem Außenumfang des Zapfens 28 und dem Innenumfang des Loches 30 ein Zwischenraum mit kapillaren Eigenschaften ausgebildet ist.

In einem Herstellungsverfahren, bei dem zunächst alle Bauteile von einem Bestückungsautomaten auf die Leiterplatte 32 aufgesetzt werden und anschließend ein Lötvorgang in einem Heißluftofen erfolgt, wird das Lot 50 erwärmt und geht in die flüssige Phase über. Das flüssige Lot 50 dringt dann durch die Kapillarwirkung in den Zwischenraum zwischen dem Außenumfang des Zapfens 28 und dem Innenumfang des Loches 30 ein und füllt diesen im wesentlichen vollständig aus.

20

Fig. 8 und 9 zeigen den Zustand nach dem Abkühlen und Aushärten des Lotes 50. Der Zwischenraum ist vom Lot 50 gefüllt, und das Lot 50 hat sich mit der Metallisierung 56 des Loches 30 formschlüssig verbunden. Dies ergibt bereits eine formschlüssige Verbindung zwischen der Leiterplatte 32 und dem Zapfen 28 in einer Ebene der Leiterplatte 32. Zusätzlich ergibt sich durch die Rastnase 52 ein Formschluß in Richtung der Längsachse des Loches 30, d.h. in eine Richtung senkrecht zur Leiterplatte 32. Insgesamt ist somit der Zapfen 28 in allen drei Richtungen des Raumes fest mit der Leiterplatte 32 verbunden bzw. verrastet. Hierfür mußte, wie unmittelbar ersichtlich, keine Einsteckkraft oder Verrastkraft aufgewendet werden. Die Verrastung wurde automatisch im Lötvorgang hergestellt. Zusätzlich ist offensichtlich, daß die Verbindung zwischen Zapfen 28 und Leiterplatte 32 toleranzfrei ist.



**Patentansprüche:**

5

1. HF-Kuppler zum Verbinden eines Koaxialsteckers (38) mit einer HF-Übertragungsleitung auf einer Leiterplatte (32),

**dadurch gekennzeichnet,**

10

daß der HF-Kuppler wenigstens ein erstes Paar Federlamellen (12, 14), welches zum elektrischen Kontaktieren eines Mittelleiters (40) des Koaxialsteckers (38) angeordnet und ausgebildet ist, sowie wenigstens ein zweites Paar Federlamellen (16, 18), welches zum elektrischen Kontaktieren eines Außenleiters (42) des Koaxialsteckers (38) angeordnet und ausgebildet ist,

15

aufweist, wobei wenigstens eine Federlamelle (12, 14) des ersten Paares an einem dem Koaxialstecker (38) abgewandten Ende eine Kontaktfläche (24) zum elektrischen Verbinden des HF-Kupplers mit der HF-Übertragungsleitung auf der Leiterplatte (32) sowie zum mechanischen Verbinden mit der Leiterplatte (32) und wenigstens eine Federlamelle (16, 18) des zweiten Paares an einem dem Koaxialstecker (38) abgewand-

20

ten Ende eine Kontaktfläche (22, 26) zum elektrischen Verbinden des HF-Kupplers mit einem Massekontakt auf der Leiterplatte (32) sowie zum mechanischen Verbinden mit der Leiterplatte (32) aufweist.

25

2. HF-Kuppler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kontaktflächen (22, 24, 26) der Federlamellen (12, 14, 16, 18) in einer Ebene parallel zur Leiterplatte (32) angeordnet sind.

30

3. HF-Kuppler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Koaxialstecker (38) einen Gehäusedurchführungsabschnitt für ein die Leiterplatte (32) umgebendes Gehäuse (34) aufweist.

35

4. HF-Kuppler nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich alle Federlamellen (12, 14, 16, 18) in einer Ebene parallel zur Leiterplatte (32) erstrecken.

5. HF-Kuppler nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Federlamellen (12, 14) des ersten Paares im Bereich der Kontaktfläche (24) einstückig ausgebildet sind.
- 5 6. HF-Kuppler nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Federlamellen (12, 14 bzw. 16, 18) eines Paares an ihrem dem Koaxialstecker (38) zugewandten Ende voneinander weg abgewinkelt sind.
- 10 7. HF-Kuppler nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieser ein Gehäuse (10) aufweist, welches alle Federlamellen (12, 14, 16, 18) trägt.
- 15 8. HF-Kuppler nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (10) als ebenes Bauteil ausgebildet ist.
9. HF-Kuppler nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (10) wenigstens einen Zapfen (28) aufweist, welcher sich von dem Gehäuse (10) weg zum Eingriff in die Leiterplatte (32) erstreckt.
- 20 10. HF-Kuppler nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zapfen (28) zum Eingriff in ein Loch (30) der Leiterplatte (32) ausgebildet ist, wobei der Zapfen (28) wenigstens eine Rastnase (52) aufweist, welche in radialer Richtung bzgl. des Zapfens (28) über dessen Außenumfang hinausragt, wobei die Rastnase (52) am Zapfen (28) derart angeordnet und ausgebildet ist, daß der Außenumfang des Zapfens (28) im Bereich der Rastnase (52) kleiner ist als der Durchmesser des Loches (30) in der Leiterplatte (32), wobei der Außenumfang des in das Loch (30) in der Leiterplatte (32) hineinragenden Abschnittes des Zapfens (28) derart ausgebildet ist, daß sich zwischen dem Außenumfang dieses Abschnittes und der Innenwandung des Loches (30) der Leiterplatte (32) über wenigstens einen Teil des Außenumfanges ein derartiger Zwischenraum mit Kapillarität für Lot ergibt, daß während eines Lötvorgangs auf der Oberfläche der Leiterplatte (32) befindliches
- 25 30

Lot (50) durch Kapillarwirkung in den Zwischenraum hinein und diesen ausfüllend eindringt.

- 5 11. HF-Kuppler nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rastnase (52) am Zapfen (28) derart angeordnet und ausgebildet ist, daß bei vollständig auf die Leiterplatte (32) aufgesetztem Bauteil die Rastnase (52) innerhalb des Loches (30) in der Leiterplatte (32) angeordnet ist.
- 10 12. HF-Kuppler nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Umfang des Zapfens (28) in Längsrichtung über den gesamten im Loch (30) der Leiterplatte (32) befindlichen Abschnitt mit wenigstens einer Ausnehmung (54) ausgebildet ist.
- 15 13. HF-Kuppler nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Loch (30) in der Leiterplatte (32) metallisiert ist.
- 20 14. HF-Kuppler nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (10) eine Ausnehmung (20) aufweist, in die freie, dem Koaxialstecker (38) zugewandte Enden der Federlamellen (12, 14 16, 18) hinein ragen.

1 / 3

Fig. 1

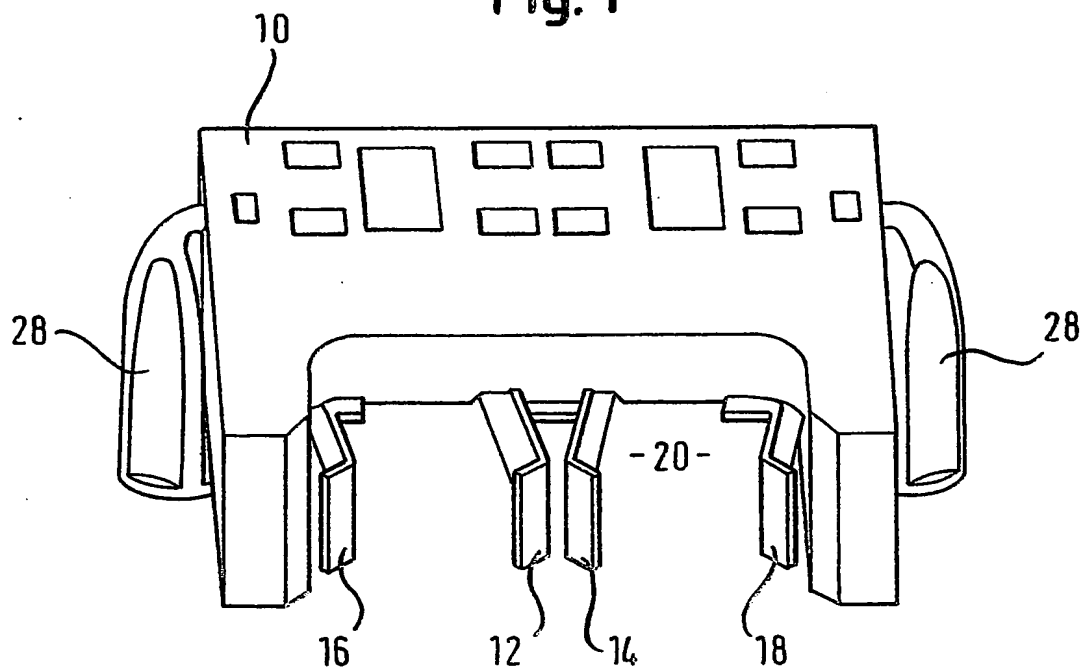
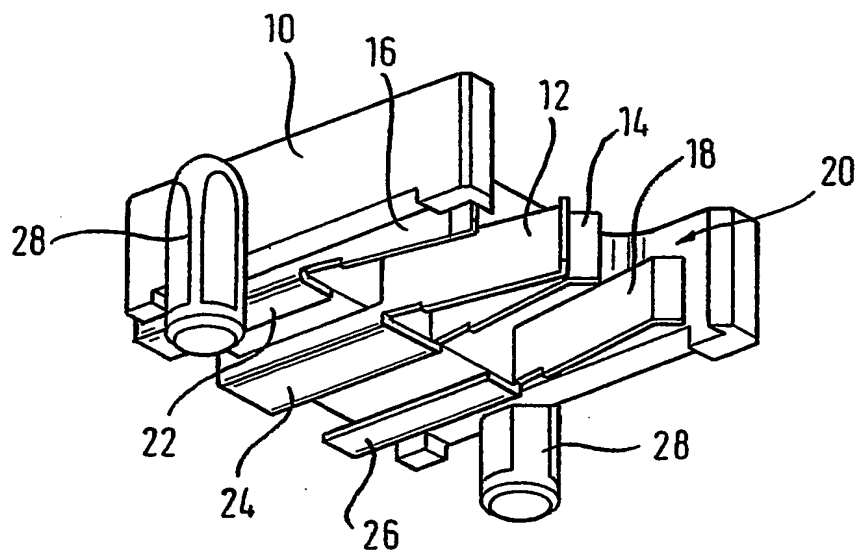


Fig. 2



2 / 3

Fig. 3

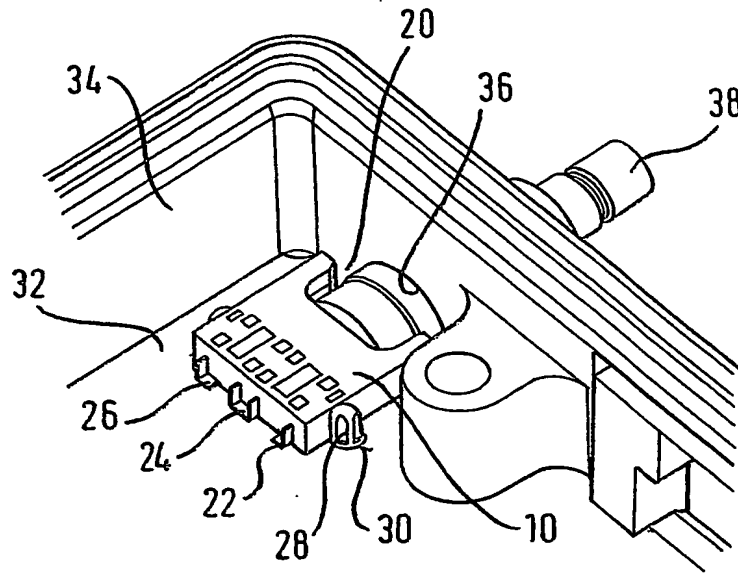
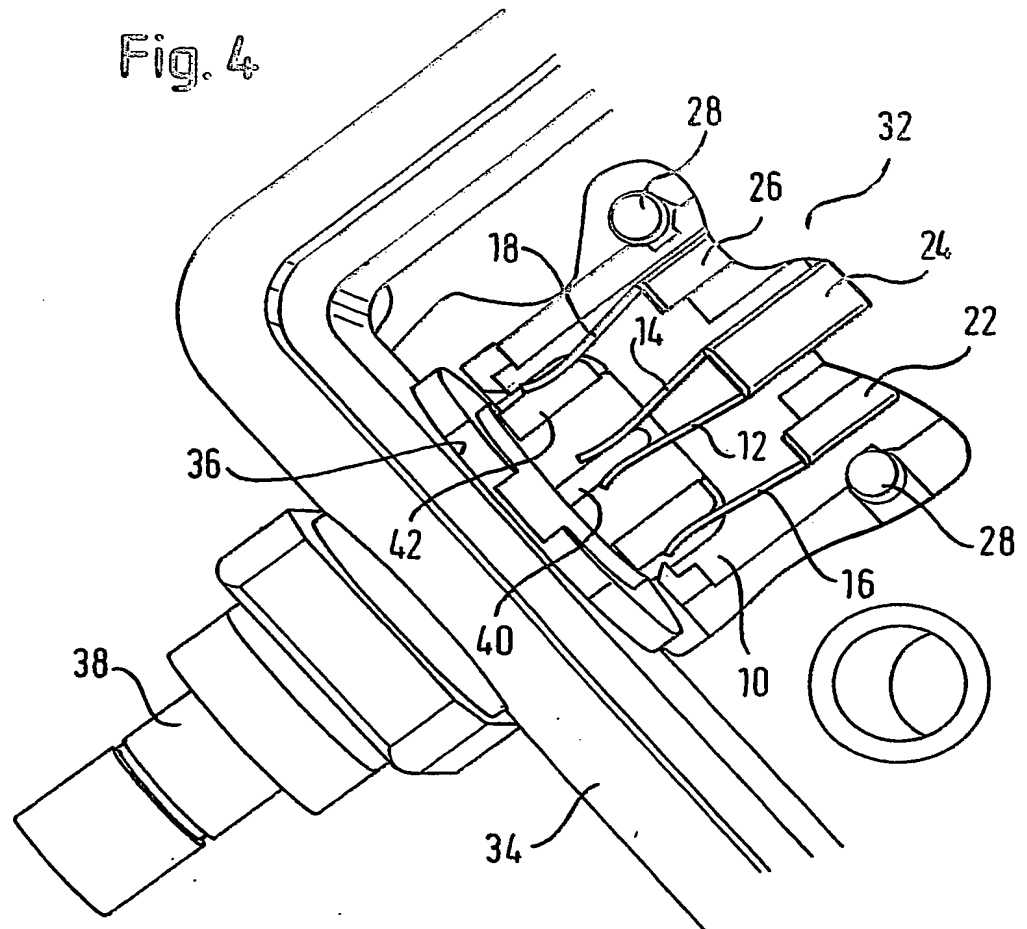


Fig. 4



3 / 3

Fig. 5

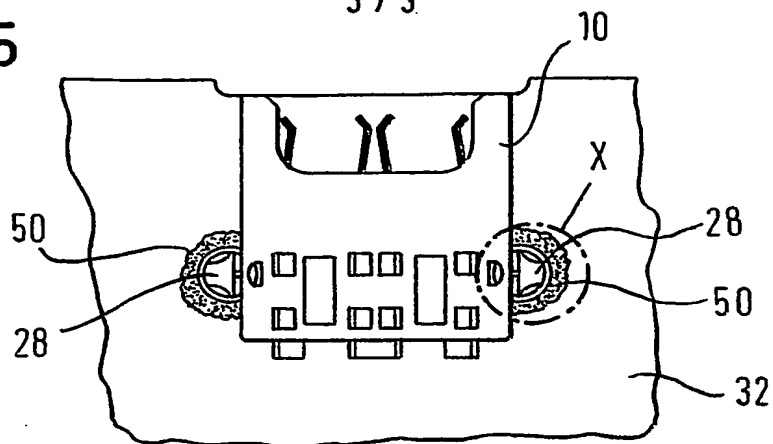


Fig. 7

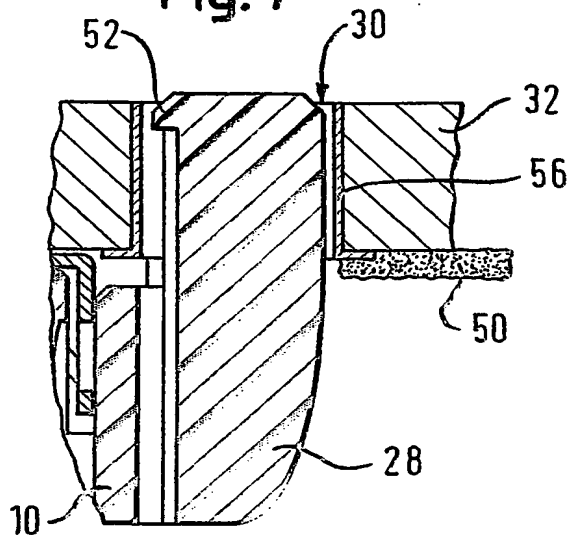


Fig. 6

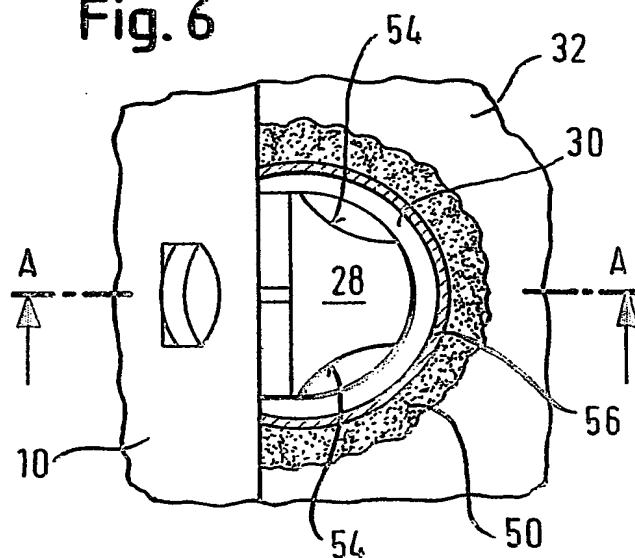


Fig. 9

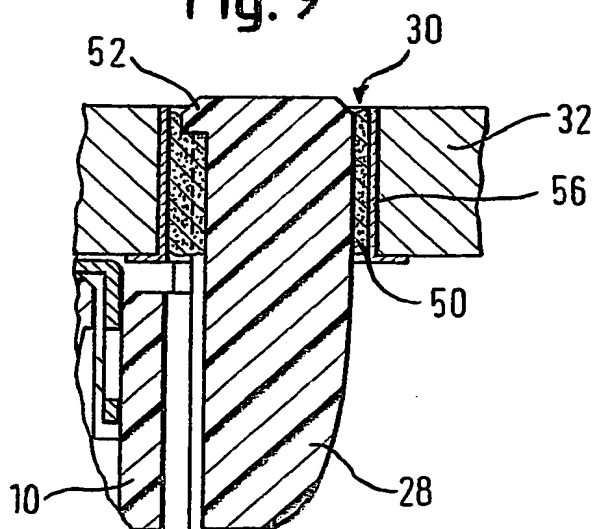
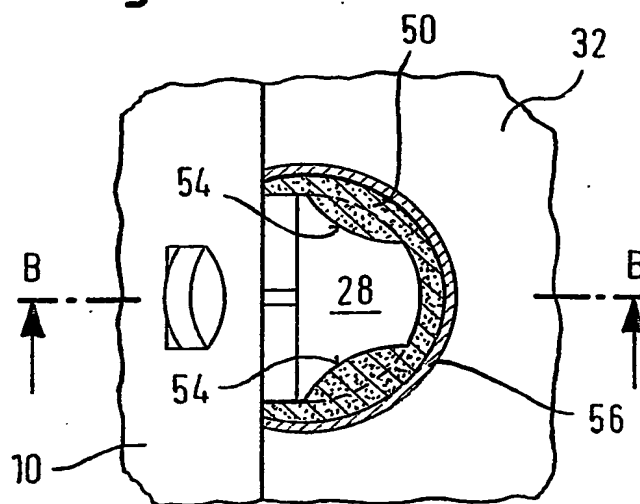


Fig. 8



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/007438

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01R13/646 H01R12/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 471 546 B1 (ZHU ZIQIANG ET AL) 29 October 2002 (2002-10-29)	1-8, 14
Y	column 2, line 12 - line 59; figures 1, 4a	9, 10, 12, 13
A	US 6 123 587 A (BELORITSKI VICTOR ET AL) 26 September 2000 (2000-09-26)	1-8
Y	US 5 281 166 A (CHEN VINCENT ET AL) 25 January 1994 (1994-01-25)	9, 10, 12, 13
A	column 7, line 7 - line 54 column 11, line 8 - line 19; figure 5	11

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 October 2004

Date of mailing of the international search report

29/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stirn, J-P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/007438

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 6471546	B1	29-10-2002	TW	523194 Y	01-03-2003
US 6123587	A	26-09-2000	US	6099322 A	08-08-2000
US 5281166	A	25-01-1994	JP	2103670 C	22-10-1996
			JP	5121109 A	18-05-1993
			JP	7111887 B	29-11-1995
			US	5451158 A	19-09-1995



A+ KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01R13/646 H01R12/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

#### B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

#### C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 471 546 B1 (ZHU ZIQIANG ET AL) 29. Oktober 2002 (2002-10-29)	1-8, 14
Y	Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 59; Abbildungen 1, 4a	9, 10, 12, 13
A	US 6 123 587 A (BELORITSKI VICTOR ET AL) 26. September 2000 (2000-09-26)	1-8
	Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 65; Abbildung 1	
Y	US 5 281 166 A (CHEN VINCENT ET AL) 25. Januar 1994 (1994-01-25)	9, 10, 12, 13
A	Spalte 7, Zeile 7 - Zeile 54 Spalte 11, Zeile 8 - Zeile 19; Abbildung 5	11

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Oktober 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/10/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stirn, J-P

# INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007438

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6471546 B1	29-10-2002	TW 523194 Y	01-03-2003
US 6123587 A	26-09-2000	US 6099322 A	08-08-2000
US 5281166 A	25-01-1994	JP 2103670 C	22-10-1996
		JP 5121109 A	18-05-1993
		JP 7111887 B	29-11-1995
		US 5451158 A	19-09-1995